

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF:

ATTORNEY DOCKET NUMBER

TEISUKE MAEKAWA

388-001639



ENTITLED

"EXHAUST GAS TREATMENT SYSTEM"

To BOX PATENT APPLICATION

Assistant Commissioner for Patents
Washington D.C. 20231

EXPRESS MAIL CERTIFICATE

"Express Mail" Label Number EL561511939US

Date of Deposit September 5, 2000

I hereby certify that the following attached paper or fee

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119 with attached
certified copy of Japanese Application No. 11-251366

is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. §1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Nora Ann Pastrick

(Typed name of person mailing paper or fee)

A handwritten signature in cursive script that reads "Nora Ann Pastrick".

(Signature of person mailing paper or fee)



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
TEISUKE MAEKAWA : EXHAUST GAS TREATMENT
Serial No. Not Yet Assigned : SYSTEM
Filed Concurrently Herewith :

Pittsburgh, Pennsylvania
September 5, 2000

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Assistant Commissioner for Patents
Washington D.C. 20231

Sir:

Attached hereto is a certified copy of Japanese Patent Application No. 11-251366, which corresponds to the above-identified United States application and which was filed in the Japanese Patent Office on September 6, 1999.

The priority benefits provided by Section 119 of the Patent Act of 1952 are claimed for this application.

Respectfully submitted,
WEBB ZIESENHEIM LOGSDON
ORKIN & HANSON, P.C.

By _____
Russell D. Orkin, Reg. No. 25,363
Attorney for Applicant
700 Koppers Building
436 Seventh Avenue
Pittsburgh, PA 15219-1818
Telephone: 412/471-8815
Facsimile: 412/471-4094

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 9 月 6 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 2 5 1 3 6 6 号

出 願 人
Applicant (s):

株式会社大氣社



2 0 0 0 年 2 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 0 8 0 4 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 T099110800

【提出日】 平成11年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B01D 53/00

【発明の名称】 排ガス処理システム

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 6 番 1 号 株式会社大氣社内

 【氏名】 前川 禎佑

【特許出願人】

 【識別番号】 000149790

 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿 2 丁目 6 番 1 号

 【氏名又は名称】 株式会社大氣社

【代理人】

 【識別番号】 100107308

 【住所又は居所】 大阪府大阪市北区豊崎 5 丁目 8 番 1 号

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 北村 修一郎

 【電話番号】 06-6374-1221

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 049700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9703301

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 排ガス処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理対象の排ガス中に含まれる有機成分を濃縮して、その有機成分の濃度を高めた濃縮ガスを生成する濃縮装置と、

この濃縮装置による生成濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスとして動力発生させるガスタービンと、

このガスタービンによる発生動力で発電する発電機とを設けてある排ガス処理システム。

【請求項 2】 前記濃縮装置として、

処理対象の前記排ガスを吸着剤層に通過させることで、排ガス中の有機成分を吸着剤層に吸着させる吸着工程と、

吸着工程を終えた前記吸着剤層に処理対象の排ガスよりも小風量の脱着用ガスを通過させることで、吸着状態の有機成分を脱着用ガス中に脱着させる脱着工程とを繰り返す吸脱着装置を用い、

前記脱着工程で前記吸着剤層から送出される前記脱着用ガスを前記濃縮ガスとして前記ガスタービンに供給する構成にしてある請求項 1 記載の排ガス処理システム。

【請求項 3】 前記吸脱着装置に、

前記脱着工程で前記吸着剤層から送出される前記脱着用ガスを、脱着工程の初期に前記吸着剤層を通過した初期通過ガスと、脱着工程の後期に前記吸着剤層を通過した後期通過ガスとに区分して、

初期通過ガスについては、処理対象の前記排ガスに混入した状態で再び吸着工程の前記吸着剤層に通過させ、他方の後期通過ガスを前記濃縮ガスとして前記ガスタービンに導く区分手段を設けてある請求項 2 記載の排ガス処理システム。

【請求項 4】 前記濃縮装置に 3 0 倍以上の有機成分濃縮倍率を有する装置を用いる請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の排ガス処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、塗装工場や半導体・電子部品製造工場で発生する有機溶剤含有排ガスなど、有機成分を含む排ガスを処理する排ガス処理システムに関し、詳しくは、排ガス中に含まれる有機成分を酸化分解する排ガス処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、低濃度状態で排ガス中に含まれる有機成分を酸化分解して排ガスを浄化するとともに、その分解熱を回収して工場稼動（例えば工場本来の生産稼動）などに利用するには、処理対象の排ガス、または、その排ガス中の有機成分を濃縮装置により濃縮して有機成分濃度を高めた濃縮ガスを、直接燃焼式や触媒燃焼式あるいは蓄熱式などの排ガス処理用の燃焼装置に導入して有機成分を燃焼させ、その燃焼装置から送出される燃焼排気（すなわち浄化ガス）の保有熱を熱交換器により回収する方式、あるいは、処理対象の排ガスや上記濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスとして燃料とともに工場熱源ボイラのバーナに供給することで有機成分を燃焼させ、これにより排ガス中有機成分の酸化分解熱をボイラ発生蒸気の形で回収利用する方式がある。

【0003】

また、これら従来の排ガス処理システムに比べ、排ガス中有機成分の酸化分解処理とともに、その分解熱（すなわち、排ガス中有機成分の化学エネルギー）を一層効率良く工場稼動などに利用できるシステムとして、図4に示す如く、処理対象の排ガスAを燃焼用酸素含有ガスとして燃料Gとともにガスエンジン30に供給して、そのガスエンジン30を運転することで、排ガスA中の有機成分をエンジンでの燃焼により酸化分解するとともに、このガスエンジン30による発電機31の駆動をもって工場稼動などに用いる電力Eを得るようにし、また、それに加え、ガスエンジン30から排出されるエンジン排気Dの保有熱を熱交換器32により回収して、その回収熱を工場稼動熱源などに利用するシステムが考えられる。

【0004】

すなわち、このガスエンジン利用の排ガス処理システム（換言すれば、排ガス

処理システムを兼ねるコージェネレーションシステム)であれば、排ガス中有機成分の酸化分解熱を電力Eの形で回収することから、排ガス中有機成分の酸化分解熱を燃焼排気からの回収熱やボイラ発生蒸気の形で回収する従来方式に比べ、排ガス中有機成分の酸化分解熱をエネルギーロスの少ない状態で一層効率良く工場稼動などに利用でき、これにより、より高い省エネ効果及びCO₂発生量低減効果を得ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ガスエンジンは燃焼用酸素含有ガス(すなわち燃焼用空気)の吸入量が少ないことから、上記したガスエンジン利用の排ガス処理システムでは、濃縮装置により有機成分濃度を高めて小量化した濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスとしてガスエンジン30に供給する方式を採るにしても、有機成分を低濃度状態で含む塗装工場や半導体・電子部品製造工場での発生排ガスの如き大量の排ガスを能率良く処理することが難しく、この為、処理対象の排ガス量がある程度大きい工場などでは、図5に示す如く、省エネ及びCO₂発生量の削減を目的としてガスエンジン使用のコージェネレーションシステム(すなわち、ガスエンジン30により発電機31を駆動するとともにエンジン排気Dの保有熱を熱交換器32により回収するシステム)を採用するにしても、濃縮装置1により有機成分濃度を高めた濃縮ガスB'を排ガス処理用の燃焼装置33に導入して排ガスA中の有機成分を燃焼させる従来の排ガス処理システムを踏襲した設備形態(ないしは、同図5に破線で示す如く、排ガス処理用の燃焼装置33に送る排ガスAや濃縮ガスB'の一部のみを燃焼用酸素含有ガスとしてガスエンジン30に供給する設備形態)でしか、そのコージェネレーションシステムを採用できない問題が生じる。

【0006】

この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、排ガス中有機成分の酸化分解熱を電力の形で回収しながら大量の排ガスを能率良く処理できて、前述したガスエンジン利用排ガス処理システムと同等以上の高い省エネ効果及びCO₂発生量低減効果を得られる排ガス処理システムを提供する点にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

〔1〕請求項 1 に係る発明では、処理対象の排ガス中に含まれる有機成分を濃縮して、その有機成分の濃度を高めた濃縮ガスを生成する濃縮装置と、

この濃縮装置による生成濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスとして動力発生させるガスタービンと、

このガスタービンによる発生動力で発電する発電機とを設ける。

【0008】

つまり、ガスタービンは発生動力が同等のガスエンジンに比べ燃焼用酸素含有ガスの吸入量が多いことから、排ガスを燃焼用酸素含有ガスとして燃料とともにガスタービンに供給してガスタービンを運転すれば、排ガス中有機成分をガスタービンでの燃焼により酸化分解する形態で、前述の図 4 に示す如きガスエンジン利用排ガス処理システムに比べ大量の排ガスを能率良く処理しながら、そのガスタービンによる発電機駆動により排ガス中有機成分の酸化分解熱を電力の形で回収することができる。

【0009】

しかし、ガスタービンは発生動力が同等のガスエンジンに比べ燃料消費量が多いことから、塗装工場や半導体・電子部品製造工場での発生排ガスの如き有機成分濃度が低い排ガス（例えば、有機成分濃度が 100～500ppm 程度の排ガス）をそのまま燃焼用酸素含有ガスとしてガスタービンに供給するのでは、排ガス中有機成分の導入による燃料消費量の低減幅が小さくて、前述のガスエンジン利用排ガス処理システムに比べ燃料消費量が未だ大きく、その分、省エネ効果及び CO₂ 発生量低減効果が低いものとなる。

【0010】

これに対し、上記の如く処理対象の排ガス中に含まれる有機成分を濃縮して有機成分濃度を高めた濃縮ガスを生成する濃縮装置を設け、この濃縮装置による生成濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスとしてガスタービンに供給するようにすれば、ガスタービンは燃焼用酸素含有ガスの吸入量が多いことから、その濃縮ガスと風量的に同量の排ガスをそのまま供給する場合に比べ有機成分導入量を上記濃縮により大きく増大させることができ、これにより、排ガスの処理量をさらに大き

くし得るとともに、発電機駆動で同等の発電量を得るのに要する燃料消費量を効果的に低減することができて、前述の図 5 に示す如く従来の排ガス処理システムを踏襲した状態でガスエンジン使用のコージェネレーションシステムを導入する場合はもとより、排ガスをそのまま燃焼用酸素含有ガスとしてガスエンジンに供給する形態ないし濃縮装置により有機成分濃度を高めた濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスとしてガスエンジンに供給する形態の図 4 に示す如きガスエンジン利用排ガス処理システムと比べても、それと同等以上の高い省エネ効果及び CO_2 発生量低減効果を得ることができる。

【0011】

また、ガスタービンから排出されるタービン排気はガスエンジンから排出されるエンジン排気に比べ温度が高いことから、濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスに用いた上記の如きガスタービン運転においてタービン排気の保有熱を回収するようにすれば、前述のガスエンジン利用排ガス処理システムにおいてエンジン排気の保有熱を回収するに比べ、より大きな熱量を利用度の高い高温熱の状態で回収することができ、このことから、省エネ効果及び CO_2 発生量低減効果を促進できる。

【0012】

そして、このように有機成分濃度が低い大量の排ガスを能率良く処理でき、また、高い省エネ効果及び CO_2 発生量低減効果を得ながらも、図 5 に示す如き従来の排ガス処理システムを踏襲した状態でのコージェネレーションシステムの導入に比べ、排ガス処理用の燃焼装置 33 を省いて全体としての設備コストも低減することができる。

【0013】

なお、ガスエンジン利用排ガス処理システムと同等以上の高い省エネ効果及び CO_2 発生量低減効果を確実に得るには、燃焼用酸素含有ガスとしてガスタービンに供給する上記濃縮ガスの有機成分濃度を 3000 ppm 以上にするのが望ましい。

【0014】

〔2〕請求項 2 に係る発明では、請求項 1 に係る発明の実施にあたり、

前記濃縮装置として、

処理対象の前記排ガスを吸着剤層に通過させることで、排ガス中の有機成分を吸着剤層に吸着させる吸着工程と、

吸着工程を終えた前記吸着剤層に処理対象の排ガスよりも小風量の脱着用ガスを通過させることで、吸着状態の有機成分を脱着用ガス中に脱着させる脱着工程とを繰り返す吸脱着装置を用い、

前記脱着工程で前記吸着剤層から送出される前記脱着用ガスを前記濃縮ガスとして前記ガスタービンに供給する構成にする。

【0015】

つまり、上記の吸脱着装置では、排ガス中の有機成分を吸着工程とそれに続く脱着工程とで排ガスからそれよりも小風量の脱着用ガスに移行させることにより、ガス中有機成分を濃縮して有機成分濃度を高めた濃縮ガス（すなわち、脱着工程で吸着剤層から送出される脱着用ガス）を生成するが、この種の吸脱着装置は排ガス処理用の燃焼装置を用いる従来の排ガス処理システムにおいて既に濃縮装置として多用されており、このことから、前述の請求項1に係る発明の排ガス処理システム（すなわち、ガスタービン利用排ガス処理システム）の構築にあたり、この種の吸脱着装置を濃縮装置に用いて、それによる生成濃縮ガス（脱着工程で吸着剤層から送出される脱着用ガス）を燃焼用酸素含有ガスとしてガスタービンに供給する上記構成を採れば、従来から多用されている吸脱着装置を利用する点で、システム構築を容易にすることができ、また、構築システムについて高い信頼性を得ることができる。

【0016】

なお、吸脱着装置を濃縮装置として用いるにあたっては、吸着工程と脱着工程とを並行して連続的に実施できる形式の吸脱着装置（例えば、吸着剤層を備える吸着ロータの回転経路に吸着域と脱着域とをロータ回転方向に並べて形成する回転式の吸脱着装置や、複数の吸着剤層のうちの一部の吸着剤層で吸着工程を実施している間に他の吸着剤層で脱着工程を実施するといった切り換え形態で各吸着剤層について吸着工程と脱着工程とを交互切り換えする複数吸着塔式の吸脱着装置など）を採用して、ガスタービンに対し燃焼用酸素含有ガスとしての濃縮ガス

を連続的に供給できるようにするのが望ましい。

【0017】

〔3〕請求項3に係る発明では、請求項2に係る発明の実施にあたり、前記吸脱着装置に、

前記脱着工程で前記吸着剤層から送出される前記脱着用ガスを、脱着工程の初期に前記吸着剤層を通過した初期通過ガスと、脱着工程の後期に前記吸着剤層を通過した後期通過ガスとに区分して、

初期通過ガスについては、処理対象の前記排ガスに混入した状態で再び吸着工程の前記吸着剤層に通過させ、他方の後期通過ガスを前記濃縮ガスとして前記ガスタービンに導く区分手段を設ける。

【0018】

つまり、この構成では、脱着工程で吸着剤層から送出される脱着用ガスを、吸着工程からの移行で吸着剤層の温度が未だ低く吸着有機成分の脱着が効率的に行われない脱着工程初期に吸着剤層を通過した初期通過ガス（すなわち、有機成分濃度が低い状態で吸着剤層から送出される有機成分濃縮が不十分な脱着用ガス）と、脱着用熱源により既に吸着剤層が十分に加熱されて吸着有機成分の脱着が効率的に行われる脱着工程後期に吸着剤層を通過した後期通過ガス（すなわち、有機成分濃度が高い状態で吸着剤層から送出される有機成分濃縮が十分な脱着用ガス）とに区分する。

【0019】

そして、初期通過ガスについては、有機成分濃縮が不十分であることに對し、これを処理対象の排ガスに混入した状態で、繰り返しの吸着工程において再び吸着剤層に通過させることで、含有の有機成分を吸着工程とそれに続く脱着工程とで小風量の脱着用ガスに移行させる濃縮処理を再度施すようにし、これに對し、有機成分濃縮が十分な状態で吸着剤層から送出される有機成分濃度の高い他方の後期通過ガスを生成濃縮ガスとして取り出し、この取り出し濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスとしてガスタービンに送る。

【0020】

すなわち、このように脱着工程で吸着剤層に通過させた脱着用ガスのうち、有

機成分濃縮が不十分な状態で吸着剤層から送出される有機成分濃度の低い初期通過ガスについては再び濃縮処理を施し、有機成分濃縮が十分な状態で吸着剤層から送出される有機成分濃度の高い後期通過ガスのみを生成濃縮ガスとして取り出すことにより、脱着工程で吸着剤層から送出される脱着用ガスの全量を生成濃縮ガスとして取り出すに比べ、脱着効率の低い脱着工程初期の影響を回避した状態でガス中有機成分の濃縮倍率を効果的に高めることができ（特願平 1 1 - 8 1 1 9 9 号参照）、これにより、燃烧用酸素含有ガスとしてガスタービンに送る濃縮ガスの有機成分濃度を効果的に高めて、請求項 1 に係る発明による排ガス処理システムの省エネ効果及び CO_2 発生量低減効果を効果的に促進できる。

【0 0 2 1】

なお、初期通過ガスと後期通過ガスとの区分点を適当に選定すれば、初期通過ガスの有機成分濃度はかなり低いものとなることから、また、脱着用ガスそのものが処理対象の排気ガスに比べ小風量で初期通過ガスはさらに小風量となることから、この初期通過ガスを処理対象の排ガスに混入した状態で吸着工程の吸着剤層に通過させるようにしても、吸着工程における処理負荷の増大は僅かであり、このことから、排ガス中有機成分に対する吸着機能は吸着剤層の重厚化を要することなく十分に高く維持することができる。

【0 0 2 2】

ちなみに、脱着工程で吸着剤層から送出される脱着用ガスの全量を生成濃縮ガスとして取り出す吸脱着装置で、ガス中有機成分の濃縮倍率が 2 0 倍程度のものに、請求項 3 に係る発明の上記構成を適用すれば、吸着剤層の変更を伴わずに、また、処理容量の低下も殆ど伴わずに、ガス中有機成分の濃縮倍率を 4 0 倍程度まで容易に向上させることができる。

【0 0 2 3】

〔4〕請求項 4 に係る発明では、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に係る発明の実施において、前記濃縮装置に 3 0 倍以上の有機成分濃縮倍率を有する装置を用いる。

【0 0 2 4】

つまり、塗装工場や半導体・電子部品製造工場での発生排ガスの如き有機成分

濃度が 1 0 0 ~ 5 0 0 p p m 程度の排ガスを請求項 1 に係る発明の排ガス処理システムで処理する場合、濃縮装置に 3 0 倍以上の有機成分濃縮倍率を有するものを用いれば、処理対象の排ガスにおける有機成分濃度の多少の変動にかかわらず、前述のガスエンジン利用排ガス処理システムと同等程度ないしそれ以上の高い省エネ効果及び C O₂ 発生量低減効果を安定的に維持することができる。

【0 0 2 5】

なお、濃縮装置により有機成分濃度を高めた濃縮ガスを燃焼用酸素含有ガスとしてガスタービンに供給するにあたり、ガス中有機成分の濃縮を複数の濃縮装置（例えば複数の吸脱着装置）により複数段階にわたり実施し、その複数段濃縮により有機成分の濃縮倍率を高めるようにしてもよい。

【0 0 2 6】

【発明の実施の形態】

図 1 は塗装工場や半導体・電子部品製造工場などで発生する有機溶剤含有排ガス A を処理するガスタービン利用の排ガス処理システムを示し、1 は濃縮装置であり、この濃縮装置 1 は排ガス導入路 2 から導入する処理対象の排ガス A に低濃度状態で含まれる有機成分（例えばトルエンやキシレンなど）を濃縮して、有機成分濃度を高めた濃縮ガス B' を生成し、その濃縮形態としては、脱着用ガス導入路 3 から処理対象の排ガス A よりも小風量の脱着用ガス B（本例では空気）を導入して、この小風量の脱着用ガス B に排ガス A 中の有機成分を移行させる形態を採る。

【0 0 2 7】

4 は有機成分を脱着用ガス B に移行させた後の処理済み排ガス A'（浄化ガス）を濃縮装置 1 から導出して外部に排出する処理済み排ガス排出路、5 は排ガス A から有機成分を移行させた脱着用ガスを生成濃縮ガス B' として濃縮装置 1 から導出する濃縮ガス導出路である。

【0 0 2 8】

6 は連動圧縮機 7 を備えるガスタービンであり、このガスタービン 6 へは濃縮装置 1 による生成濃縮ガス B' を濃縮ガス導出路 5 及び連動圧縮機 7 を通じ燃焼用酸素含有ガスとして供給し、この燃焼用酸素含有ガスの供給とともに燃料供給

路 8 から燃料 G（例えば天然ガス）をガスタービン 6 に供給することで、このガスタービン 6 を運転して動力発生させる。

【0029】

9 はガスタービン 6 の発生動力により発電する発電機、10 はタービン出口から排出されるタービン排気 C を導く排気路、11 はタービン排気 C により給水路 12 からの供給水 W を加熱して高温蒸気 S を生成する排気ボイラであり、発電機 9 による発生電力 E 及び排気ボイラ 11 による生成蒸気 S はともに工場本来の生産稼動などに利用する。また、排気ボイラ 11 で蒸気生成に用いた後のタービン排気 C' は排気路 10 を通じ外部に排出する。

【0030】

つまり、この排ガス処理システムでは、処理対象の排ガス A から有機成分を移行させた濃縮ガス B' を燃焼用酸素含有ガスとして燃料 G とともにガスタービン 6 に供給することにより、濃縮装置 1 での有機成分移行に続く排ガス処理の最終工程として、濃縮ガス B' への移行有機成分をガスタービン 6 での燃焼により酸化分解するとともに、その分解熱を発電機 9 による発生電力 E 及び排気ボイラ 11 による発生蒸気 S の形で回収して効率良く工場稼動に利用し、これにより工場全体としての消費エネルギー及び CO_2 発生量を削減する。

【0031】

また、燃焼用酸素含有ガスとして濃縮装置 1 により有機成分濃度を高めた濃縮ガス B' をガスタービン 6 に供給することで、ガスタービン 6 への有機成分導入量を増大させてガスタービン 6 の燃料消費量を大きく低減（本例では有機成分導入がない場合の燃料消費量の 60% 程度まで低減）し、これにより省エネ効果及び CO_2 発生量低減効果をさらに高める。

【0032】

濃縮装置 1 には同図 1 及び図 2、図 3 に示す如き円盤状の吸着ロータ 13 を備える回転式吸脱着装置を用いており、吸着ロータ 13 には、周部に繊維状活性炭からなる吸着剤層 14 を付設した有底筒状の複数個の吸着カセット 15 をロータ回転方向に並置して装着し、吸着ロータ 13 を内蔵するケーシング 16 の内部には、ロータ 13 の一端側及び他端側の夫々に配したロータ周囲隔壁 17 により、

吸着ロータ 13 の一端面を臨ませる入口室 18 と、吸着ロータ 13 の他端面を臨ませる出口室 19 とを区画形成し、この入口室 18 に排ガス導入路 2 を接続するとともに、出口室 19 に処理済み排ガス排出路 4 を接続してある。

【0033】

また、吸着ロータ 13 の回転方向における一部箇所処理対象の排ガス A とは逆向きの通過方向で脱着用ガス B を通過させるための風路構造として、脱着用ガス B の入口チャンバ 20 と出口チャンバ 21 を、それらの開口間に吸着ロータ 13 の一部箇所を挟み込む状態に対向配置し、出口室 19 側に配した入口チャンバ 20 に脱着用ガス導入路 3 を接続するとともに、入口室 18 側に配した出口チャンバ 21 に、吸着ロータ 13 を通過した脱着用ガスを生成濃縮ガス B' として取り出す濃縮ガス導入路 5 を接続してある。

【0034】

なお、図 1 に示す如く脱着用ガス導入路 3 には、濃縮装置として吸脱着装置 1 に導入する脱着用ガス B を加熱する脱着用熱源としてのヒータ 22 を介装してある。

【0035】

つまり、この吸脱着装置 1 では、吸着ロータ 13 の回転経路のうち、吸着ロータ 13 の各端面がケーシング内部の入口室 18 と出口室 19 に開放状態で臨む部分を吸着域 X とし、この吸着域 X において、排ガス導入路 2 から入口室 18 に導入される排ガス A を、域内通過途中にあるロータ部分の吸着剤層 14 に通過させることで、吸着ロータ各部の吸着剤層 14 について、この吸着域 X の通過期間を、それら吸着剤層 14 に排ガス A を通過させて排ガス A 中の有機成分を吸着剤層 14 に吸着（吸着剤層 14 の構成吸着剤に吸着）させる吸着工程とする。

【0036】

また、吸着ロータ 13 の回転経路のうち、吸着ロータ 13 の一部箇所が脱着用ガス B の入口チャンバ 20 と出口チャンバ 21 に連通する部分を脱着域 Y とし、この脱着域 Y において脱着用ガス導入路 3 から入口チャンバ 20 に導入される高温の脱着用ガス B を、域内通過過程にあるロータ部分の吸着剤層 14 に通過させることで、吸着ロータ各部の吸着剤層 14 について、この脱着域 Y の通過期間を

、それら吸着剤層 1 4 に高温の脱着用ガス B を通過させて吸着剤層 1 4 の吸着有機成分を脱着用ガス B 中へ脱着させる脱着工程とする。

【0037】

すなわち、このことにより、吸着ロータ 1 3 の回転に伴い吸着ロータ各部の吸着剤層 1 4 について吸着域 X での吸着と脱着域 Y での脱着とを交互に繰り返す形態で、装置全体としては排ガス A から有機成分を吸着する吸着域 X での吸着工程と、吸着した有機成分を脱着用ガス B へ脱着させる脱着域 Y での脱着工程とを並行して連続的に実施する。

【0038】

そして、この吸脱着において、脱着域 Y で吸着剤層 1 4 に通過させる脱着用ガス B の風量を、吸着域 X で吸着剤層 1 4 に通過させる排ガス A の風量よりも小風量に設定しておくことで、濃縮処理として、脱着域 Y から脱着有機成分を含んだ状態で出口チャンバ 2 1 へ送出される吸着剤層通過後の脱着用ガス B a b を、吸着域 X で吸着剤層 1 4 に通過させる処理前の排ガス A よりも有機成分濃度の高いものにし、一方、吸着域 X での吸着により有機成分が除去された状態で出口室 1 9 に送出される吸着剤層通過後の排ガス A' は浄化済みガスとして処理済み排ガス排出路 4 を通じ外部へ排出する。

【0039】

また、この吸脱着装置 1 では、脱着用ガス B の出口チャンバ 2 1 に、その内部をロータ回転方向で上手室 2 1 a と下手室 2 1 b とに 2 分割する仕切具 2 3 (区分手段) を設け、この仕切具 2 3 により脱着域 Y における脱着用ガス出口を、ロータ回転方向の上手側に位置する上手側出口部分 2 4 a とロータ回転方向の下手側に位置する下手側出口部分 2 4 b とに区画し、これにより、これら出口部分 2 4 a, 2 4 b からの送出脱着用ガス B a b として、上手側出口部分 2 4 a からは、脱着域 Y における域内通過途中のロータ部分のうち脱着域 Y に入って間もないロータ部分の吸着剤層 1 4 を通過した初期通過ガス B a (すなわち、脱着工程の初期に吸着剤層を通過した脱着用ガス) を主に送出させ、一方、下手側出口部分 2 4 b からは、脱着域 Y における域内通過途中のロータ部分のうち脱着域 Y に入って域内をある程度進行した後のロータ部分の吸着剤層 1 4 を通過した後期通過

ガス B b (すなわち、脱着工程の後期に吸着剤層を通過した脱着用ガス) を主に送出させるようにしてある。

【0 0 4 0】

そしてまた、この出口区画に対し、出口チャンバ 2 1 に接続する濃縮ガス導出路 5 は、出口チャンバ 2 1 における下手室 2 1 b に接続し、出口チャンバ 2 1 の上手室 2 1 a については、それに対応の上手側出口部分 2 4 a から上手室 2 1 a に受け入れた初期通過ガス B a を排ガス A に対する入口室 1 8 の室内に放出する連通口 2 5 を設けてある。

【0 0 4 1】

すなわち、脱着工程の初期に吸着剤層 1 4 を通過した初期通過ガス B a については、有機成分の濃縮が不十分で有機成分濃度が低いことから、上記連通口 2 5 を通じ入口室 1 8 に放出して、排ガス導入路 2 から導入する排ガス A との混合状態で吸着域 X に通過させることにより濃縮処理を再度施すようにし、これに対し、脱着工程の後期に吸着剤層 1 4 を通過して有機成分の濃縮が充分な状態で下手側出口部分 2 4 b から送出される有機成分濃度の高い後期通過ガス B b を、ガスタービン 6 へ送る生成濃縮ガス B' として出口チャンバ 2 1 の下手室 2 1 b 及びそれに接続の濃縮ガス導出路 5 を通じ吸脱着装置 1 から取り出すようにしてあり、これにより、脱着効率の低い脱着工程初期の影響を回避した状態でガス中有機成分の濃縮倍率を高く確保する。

【0 0 4 2】

なお、吸着ロータ 1 3 の内部は、放射状の区画壁 2 6 によりロータ回転方向で複数の吸着カセット装着室 2 7 に区画してあり、また、入口チャンバ 2 0 及び出口チャンバ 2 1 夫々の両側部には、1 つの吸着カセット装着室 2 7 に相当する幅について吸着ロータ 1 3 に対する排ガス A の通過を阻止するメクラ板 2 8 を設けてあり、これにより、各々の吸着カセット装着室 2 7 が排ガス A の通過経路と脱着用ガス B の通過経路とに跨る状態になって排ガス A と脱着用ガス B とが混ざり合うことを、各区画壁 2 6 の端縁とメクラ板 2 8 の板面との間のシールをもって阻止する。

【0 0 4 3】

また、各区画壁 26 は出口チャンバ 21 における仕切具 23 との協働で、初期通過ガス B a を出口チャンバ 21 の上手室 21 a に導き、かつ、後期通過ガス B b を出口チャンバ 21 の下手室 21 b に導く機能を有する。

【0044】

なお、本例の排ガス処理システムにおける各部の風量、濃度などの一例としては次の例を挙げることができる。

排ガス A : 風量 $v = 1000 \text{ m}^3 / \text{min}$

有機成分濃度 $d = 100 \text{ ppm}$

濃縮ガス B' : 風量 $v = 33 \text{ m}^3 / \text{min}$

有機成分濃度 $d = 3000 \text{ ppm}$ (濃縮倍率 30 倍)

発電機 9 の発生電力 $E = 100 \text{ kW}$

ガスタービン 6 の燃料消費量 $G = 231000 \text{ kcal} / \text{h}$

排気ボイラ 11 の発生蒸気量 $S = 400 \text{ kg} / \text{h}$

放出タービン排気 C' の温度 $= 200 \sim 250^\circ \text{C}$

【0045】

〔別実施形態〕

次に別実施形態を列記する。

【0046】

上述の実施形態では有底筒状の吸着カセット 15 をロータ回転方向に並置して装着する円盤状の吸着ロータ 13 を示したが、濃縮装置 1 として回転式の吸脱着装置を用いる場合、吸着ロータはどのような構造のものであってもよく、例えば、ブロック化した吸着剤層をロータ回転方向に並置する円盤状の吸着ロータや、筒軸心を回転軸心として回転させる円筒状のもので回転軸心に対し直交する方向にガスを通過させる吸着ロータ、あるいはまた、吸着剤層を帯状にした無端回転体構造の吸着ロータであってもよい。

【0047】

濃縮装置 1 として吸脱着装置を用いる場合、その吸脱着装置は、吸着ロータを用いる回転式のものに限らず、吸着塔に内蔵の固定吸着剤層に対し処理対象の排ガス A と脱着用ガス B とを切り換え通風する吸着塔式のものであってもよい。

【0048】

また、この吸着塔式の吸脱着装置において、脱着工程の吸着剤層から送出される脱着用ガスを、再濃縮処理を施す初期通過ガス B a と生成濃縮ガス B' としてガスタービン 6 に送る後期通過ガス B b とに区分する場合、その区分手段としては、脱着工程の吸着剤層から送出される脱着用ガスの導出風路を切り換えて初期通過ガス B a と後期通過ガス B b とを区分する弁装置などを採用すればよい。

【0049】

濃縮装置 1 として用いる吸脱着装置において上記の如き初期通過ガス B a と後期通過ガス B b との区分を行なう場合、その区分点（すなわち、脱着工程における初期と後期の区分点）は、脱着工程の中央点に限られるものではなく、条件等により脱着工程の始点側寄りや終点側寄りに設定してもよい。また、前述実施形態の吸脱着装置において区分手段としての仕切具 2 3 をロータ回転方向で位置調整が自在なものにするなど、区分手段を初期通過ガス B a と後期通過ガス B b との区分点の変更調整が可能なものにしてもよい。

【0050】

なお、上記の如き区分手段を設けずとも必要な濃縮倍率を得れる場合には、区分手段の装備を省いた吸脱着装置を濃縮装置 1 として用いてもよい。

【0051】

排ガス A 中の有機成分を濃縮して有機成分濃度を高めた濃縮ガス B' を生成する濃縮装置 1 には、吸脱着装置に限らず、排ガス中有機成分の種別やその粒子の大きさ等に応じ各種濃縮方式のものを採用でき、例えば排ガス中有機成分の粒子が比較的大きい場合、サイクロンやフィルタを用いる濃縮方式のものを採用してもよい。

【0052】

また、1 段目の濃縮装置で排ガス A から 1 次濃縮ガスを生成し、そして、2 段目の濃縮装置で 1 次濃縮ガスからさらに有機成分濃度を高めた 2 次濃縮ガスを生成するといった形態で、複数の濃縮装置（例えば複数の吸脱着装置）によりガス中有機成分の濃縮を複数段階にわたり実施して、その複数段濃縮によりガス中有機成分の濃縮倍率を高めるようにしてもよい。

【0053】

前述の実施形態では排気ボイラ 11 を用いてタービン排気 C の保有熱を蒸気 S の形で回収利用するようにしたが、各種形式の熱交換器を用いてタービン排気 C の保有熱により温水や熱風を生成するなど、タービン排気 C の保有熱の回収利用形態は種々の変更が可能である。

【0054】

また、ガスタービン 6 により発電機 9 を駆動して発生させた電力 E やタービン排気 C からの回収した熱の用途はどのようなものであってもよく、これら発生電力 E や回収熱を排ガス A の発生施設内で利用するに限らず、排ガス A の発生施設とは異なる施設で利用してもよい。

【0055】

燃焼用酸素含有ガスとしてガスタービン 6 に供給する濃縮ガス B' の有機成分濃度は 3000 ppm 以上にするのが好ましいが、その具体的濃度値は条件等に応じ決定すればよく、場合によっては 3000 ppm 以下にしてもよい。また、前述の実施形態では、濃縮ガス B' の母ガスとなる脱着用ガス B に空気を用いたが、濃縮ガス B' の母ガス（濃縮装置 1 に吸脱着装置を用いる場合では脱着用ガス B）には、それを用いて生成する濃縮ガス G がガスタービン 6 の燃焼用酸素含有ガスとなり得るものであれば空気に限らず種々の気体を採用できる。

【0056】

本発明は、塗装工場や半導体・電子部品製造工場などで発生する有機溶剤含有ガス限らず、種々の有機成分を含む排ガスの処理に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態を示す排ガス処理システムの構成図

【図 2】

実施形態を示す吸脱着装置の一部破断斜視図

【図 3】

実施形態を示す吸着ロータ部分の平面視展開図

【図 4】

ガスエンジン利用排ガス処理システムの構成図

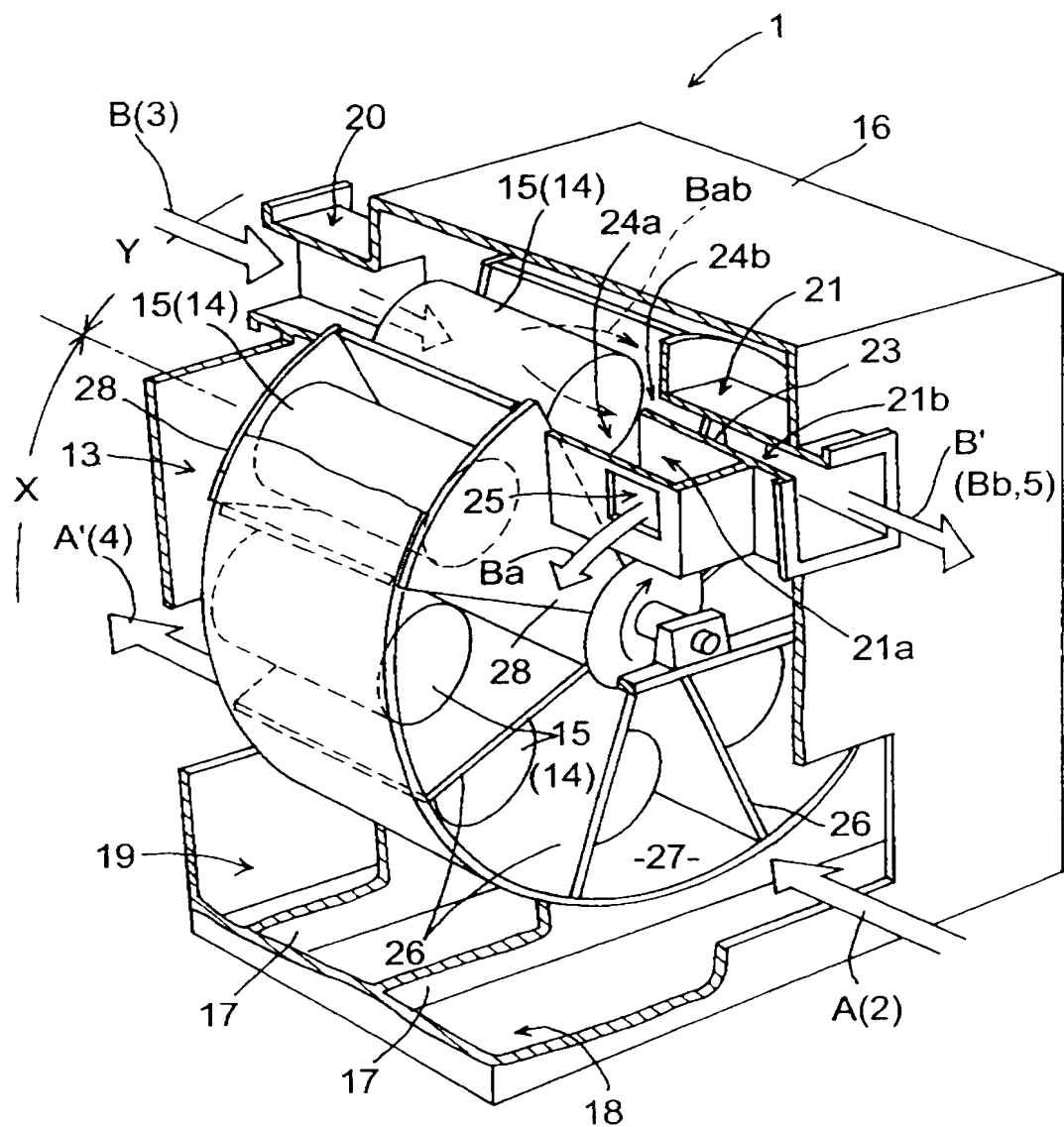
【図 5】

従来の排ガス処理システムとガスエンジン使用コージェネレーションシステム
とを並設したシステムの構成図

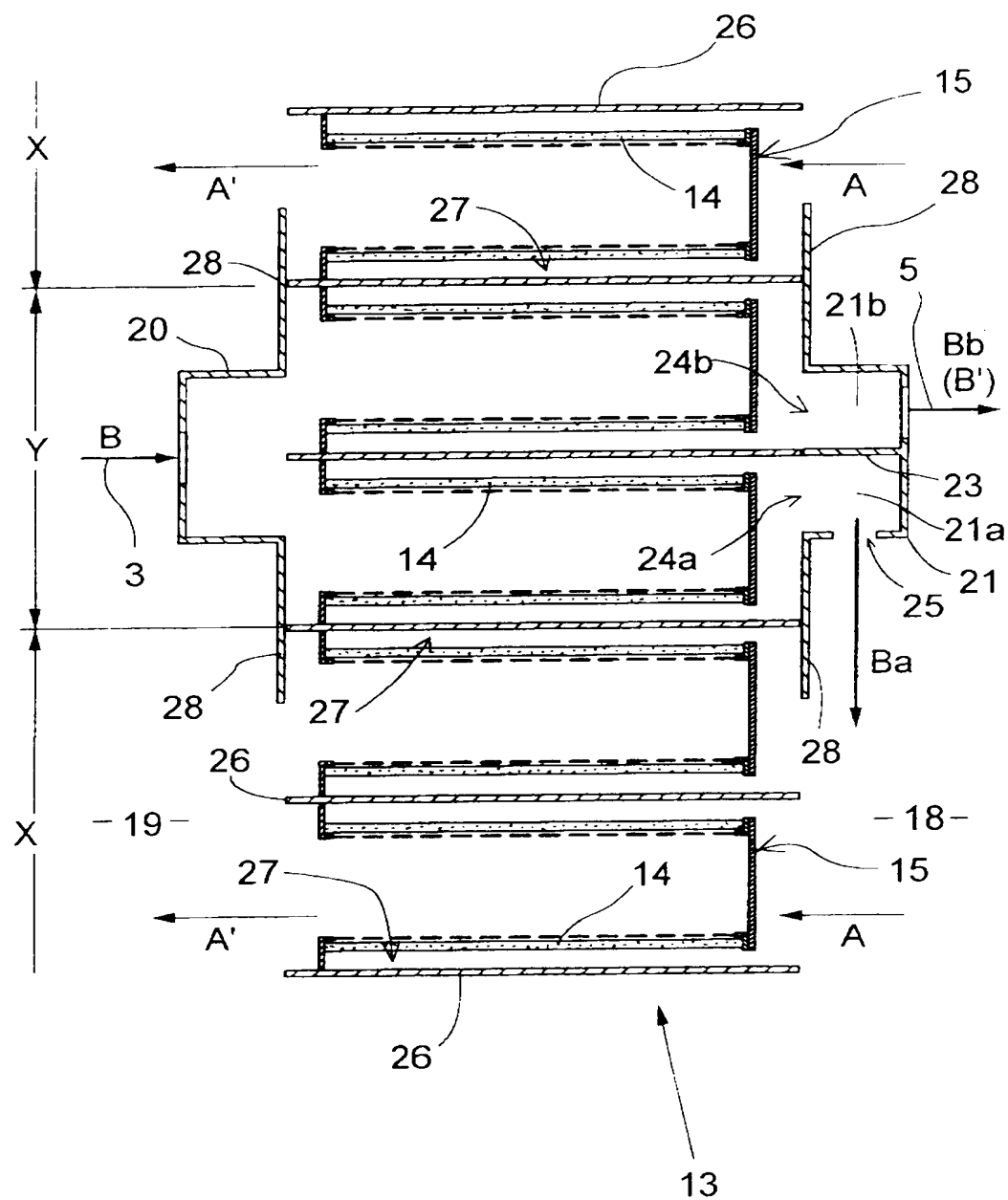
【符号の説明】

1	濃縮装置，吸脱着装置
6	ガスタービン
9	発電機
1 4	吸着剤層
2 3	区分手段
A	排ガス
B	脱着用ガス
B'	濃縮ガス
B a	初期通過ガス
B b	後期通過ガス
d	有機成分濃度

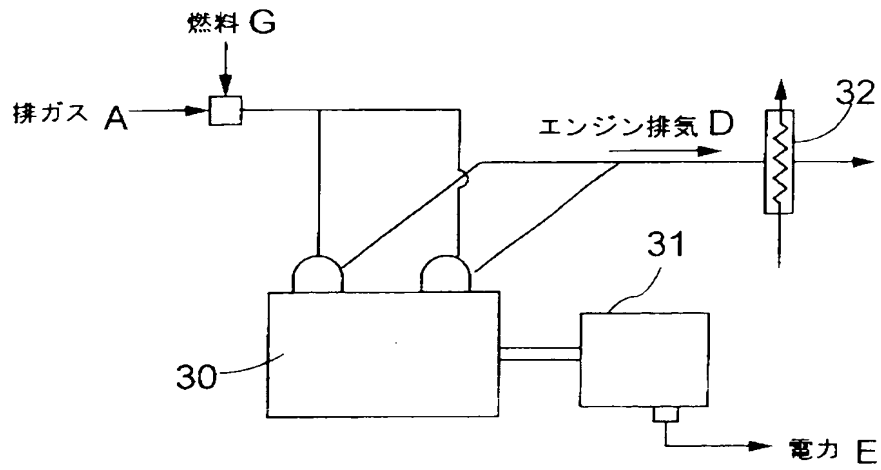
【図 2】



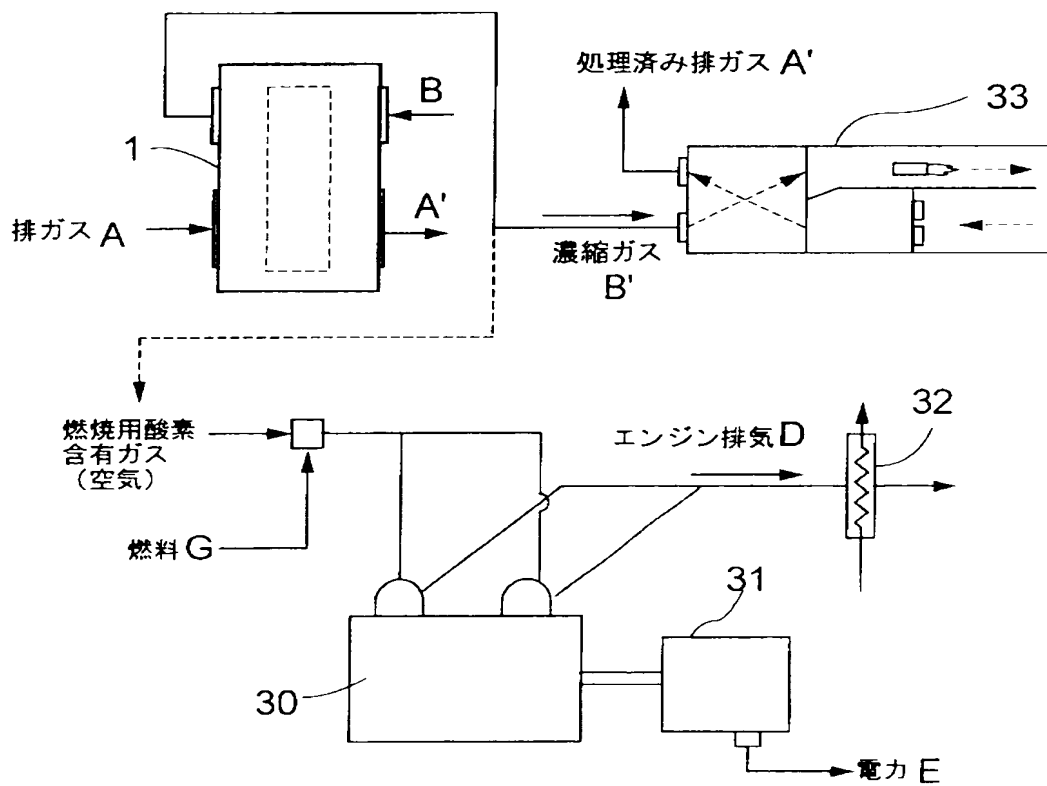
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大量の排ガスを能率良く処理でき、また、省エネ効果及び CO_2 発生量の削減効果が極めて高い排ガス処理システムを提供する。

【解決手段】 処理対象の排ガスA中に含まれる有機成分を濃縮して有機成分濃度dを高めた濃縮ガスB'を生成する濃縮装置1と、この濃縮装置1による生成濃縮ガスB'を燃焼用酸素含有ガスとして動力発生させるガスタービン6と、このガスタービン6による発生動力で発電する発電機9とを設ける。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 4 9 7 9 0]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 6 番 1 号
氏 名	株式会社大氣社